

На правах рукописи

КОСТИН АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

**МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ И МЕХАНИЗМЫ
ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ
НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Специальность 08.00.13

Математические и инструментальные методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Новосибирск – 2015

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

Научный руководитель **Ковалева Галина Даниловна**
кандидат экономических наук, доцент,
заслуженный экономист Российской Федерации

Официальные оппоненты: **Карпович Алексей Иванович**
доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и прикладной экономики
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет»

Оскорбин Николай Михайлович

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической кибернетики и прикладной математики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук

Защита состоится «16» апреля 2015 г. в 14.30 часов на заседании диссертационного совета Д 212.174.04 при Новосибирском национальном исследовательском государственном университете по адресу:

630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ауд. 304 (лаб. корпус).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Новосибирского национального исследовательского государственного университета.

Автореферат разослан «__» _____ 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, к.э.н., доцент

А. В. Комарова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Теневая экономика известна с момента возникновения экономических отношений. Она присуща всем экономикам современных стран, как явление проникает во все экономические сферы и реализуется в многочисленных формах, начиная от кустарного производства одежды незаконными мигрантами, зарплат в конвертах до бегства в офшоры. Теневая экономика скрыта от контроля государства, в ней не платятся налоги, что порождает множество проблем с наполнением бюджетов всех уровней.

Актуальность темы обусловлена усилением роста теневой экономики с конца XX века в целом ряде стран, недостаточностью ее изученности и высоким разбросом оценок ее размера, особенно для каждой из стран на постсоветском пространстве. По данным Росстата, в 2009 г. доля теневой экономики России в ВВП составляла 16%, но по результатам исследований ряда экономистов (Schneider (2010)¹, Dev Kar и Sarah Freitas (2013)², Ceyhun Elgin и Oguz Oztunal (2012)³) с 2006 по 2009 годы она варьировалась от 40 до 52% ВВП. Высокая доля теневой экономики в ВВП в условиях большой неопределенности представленных оценок обуславливает необходимость совершенствования методов ее измерения.

В экономической теории до сих пор не существует сложившегося понимания роли теневой экономики в общей экономической системе. С одной стороны, теневая экономика является проблемой для государства, так как она не контролируется им и с нее не платятся налоги. С другой стороны, она зачастую выступает как средство сохранения такого бизнеса (следовательно, сохранения рабочих мест и социальных благ), который бы обанкротился в случае полной уплаты налогов. Это актуализирует необходимость углубленного понимания современных механизмов возникновения, развития, оценки теневой экономики, а также создания условий, способствующих выходу экономики из теневой сферы.

Степень разработанности проблемы. Моделирование и измерение теневой экономики как направление экономической теории появилось относительно недавно. Только в 70-х годах XX века были опубликованы первые статьи по этой тематике, и в последующем наблюдался

¹ **Schneider F., Buehn A., Montenegro Claudio E.** "Shadow Economies All over the World: New Estimates for 162 Countries from 1999 to 2007" Working Papers wp322, University of Chile, Department of Economics, 2010.

² **Dev Kar, Sarah Freitas** Russia: Illicit Financial Flows and the Role of the Underground Economy / Global Financial Integrity, February 2013.

³ **Elgin, Ceyhun and Oztunali, Oguz** "Shadow Economies around the World: Model Based Estimates," Working Papers 2012/05, Bogazici University, Department of Economics, 2012.

постоянный рост числа научных публикаций. Большой вклад в данную область внесли исследования ряда как зарубежных, так и отечественных авторов.

В области теоретических исследований по определению теневой экономики известны такие зарубежные ученые как: P. Lemieux, Hans F. Sennholz, P. Smith, F. Schneider, Faris Al-Mashat.

Значительный вклад в моделирование теневой экономики на микроуровне внесли M.G. Allingham, A. Sandmo, A. R. Levenson, W. F. Maloney, D. Hibbs, V. Piculescu, на макроуровне - Б.Е. Бродский, S. Johnson, D. Kaufmann, A. Shleifer.

Разработке методик и созданию инструментов для измерения теневой экономики посвятили свои работы: F. Schneider, D. Enste, S. Johnson, D. Kaufmann, A. Shleifer, A. Kaliberda, Н.И. Суслов, V. Tanzi, P. Gutmann, E. Feige, D. Giles, M. Lacko.

Вместе с тем ряд вопросов моделирования и измерения теневой экономики остался недостаточно исследованным. Это дало импульс для данной диссертационной работы.

Целью исследования является изучение теневой экономики как экономического явления, механизма ее возникновения и развития, а также разработка методики ее моделирования и измерения.

Достижение поставленной цели предопределяет решение следующих научно-исследовательских задач:

- проанализировать и систематизировать отечественный и зарубежный опыт и методические подходы к моделированию, оценке размера и динамики теневой экономики разных стран на микро- и макроуровнях;
- усовершенствовать отобранные для дальнейшего применения методы измерения теневой экономики; обосновать интегральный показатель, обеспечивающий состоятельность, несмещенность и эффективность оценок теневой экономики;
- разработать методику оценки динамики теневой экономики на основе интегрального показателя;
- построить игровую модель взаимодействия государства и населения, использовать ее для выявления факторов формирования и свойств теневой экономики;
- создать программный комплекс, реализующий игровую модель;
- исследовать и оценить современную теневую экономику Российской Федерации на основе разработанного экономико-математического инструментария;
- обосновать способы регулирования теневой экономики в условиях гипотез построенной модели.

Объект исследования – теневая экономика.

Предметом исследования являются свойства, размер и динамика теневой экономики.

Область исследования. Диссертация соответствует специальности 08.00.13 «Математические и инструментальные методы в экономике» Паспорта специальностей ВАК (экономические науки) (п. 1.5 «Разработка и развитие математических методов и моделей глобальной экономики, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа, построение интегральных социально-экономических индикаторов» и п. 1.8. «Математическое моделирование экономической конъюнктуры, деловой активности, определение трендов, циклов и тенденций развития»).

Теоретической и методологической основой являются исследования в области макроэкономики, теории игр, нечетких методов, теории вероятностей, математической статистики, эконометрического анализа и моделирования, теории временных рядов.

Информационную базу исследования составили:

- информационно-аналитические материалы по исследуемой проблеме, представленные в научной литературе, периодической печати и сети интернет;
- статистические источники: Российский статистический ежегодник, Регионы России, статистика Госкомстата (www.gks.ru), Бюллетень Банковской Статистики (www.cbr.ru/publ), статистика Федеральной налоговой службы (www.nalog.ru), статистика Всемирного банка (data.worldbank.org) и стран OECD (stats.oecd.org).

Научная новизна исследования заключается в разработке и реализации методического подхода к выявлению новых свойств теневой экономики и методики ее измерения. Новыми являются следующие результаты:

1. Выявлены границы применимости и недостатки основных существующих методов оценки и моделирования теневой экономики. Усовершенствованы методы оценки теневой экономики (ослаблены жесткие начальные предположения), обоснованные к дальнейшему использованию.

2. Разработана методика оценки динамики теневой экономики на основе предложенного и научно обоснованного интегрального показателя, обеспечивающего комплексность, состоятельность, несмещенность и эффективность оценок.

3. Разработана игровая модель взаимодействия государства и населения как фактора, порождающего теневую экономику. Найдено и

обосновано существование равновесия Нэша, описывающего поведение доли теневой экономики, в данной модели. Выявлен ряд закономерностей и свойств теневой экономики на основе игровой модели.

Теоретическая значимость результатов. Положения и выводы диссертации развивают теоретические основы и методические подходы к анализу свойств, закономерностей, оценке размера и динамики теневой экономики, а также инструментарий моделирования теневой экономики.

Практическая значимость результатов. Разработанные методические подходы и предложенный инструментарий позволяют исследовать свойства теневой экономики отдельных стран, оценивать ее размер и динамику, что важно не только для государства, но и для бизнеса.

Результаты диссертации могут быть использованы разработчиками институциональных блоков социально-экономических программ для оценки влияния государственного регулирования на масштабы теневой экономики.

Программный комплекс статистического анализа и моделирования теневой экономики в диссертационном исследовании реализован с использованием языка программирования R и пакетов прикладных программ MS Excel и Stata.

Апробация результатов. Основные положения и результаты обсуждались на международных конференциях: «The Shadow Economy, Tax Evasion and Governance 2013» (Мюнстер, Германия, 2013), VIII Осенней конференции молодых ученых в Новосибирском Академгородке: «Актуальные вопросы экономики и социологии» (ИЭОПП СО РАН, г. Новосибирск, 2012) , IX Осенней конференции молодых ученых в Новосибирском Академгородке: «Актуальные вопросы экономики и социологии» (ИЭОПП СО РАН, г. Новосибирск, 2013), X Осенней конференции молодых ученых в Новосибирском Академгородке: «Актуальные вопросы экономики и социологии» (ИЭОПП СО РАН, г. Новосибирск, 2014).

Внедрение результатов. Материалы, методы и результаты диссертации используются в образовательном процессе на кафедре “Применения математических методов в экономике и планировании” Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ) (справка №3/15 от 27.01.15).

Материалы, методы и результаты диссертации используются в Отделе регионального и муниципального управления ИЭОПП СО РАН при проведении исследований в рамках плана НИР по проекту IX.87.1.1. «Модернизация государственного управления пространственным

развитием России на основе совершенствования региональной политики, стратегического планирования и межрегиональной интеграции» (справка №08/6215 от 26.01.15).

По теме исследования опубликовано 9 работ объемом 5,48 п.л., в том числе 4 статьи (4,07 п.л.) в научных журналах, входящих «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», 4 статьи (0,54 п.л.) в сборниках материалов и научных трудов конференций объемом и одна статья (0,87 п.л.) в сборнике научных трудов ИЭОПП СО РАН.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка литературы (125 источников) и 5 приложений. Объем работы: 147 страниц, 38 рисунков и 27 таблиц.

В первой главе рассмотрены подходы зарубежных и отечественных исследователей к определению и сегментированию теневой экономики. Дается авторское определение теневой экономики и определяется место теневой экономики России в мировом контексте.

Вторая глава посвящена описанию, модификации и применению к экономике России известных в научной литературе методов оценки теневой экономики. Обосновывается и излагается авторский подход к оценке динамики теневой экономики на основе интегрального показателя. Описываются и анализируются оценки доли теневой экономики России с 2002 по 2011 гг. полученные на его основе.

Третья глава содержит описание авторской игровой модели механизма взаимодействия государства и населения, порождающего теневую экономику. В главе доказывается и аналитически описывается равновесие Нэша в данной игре, а также анализируются его основные свойства. Рассматриваются причины изменения теневой экономики и предлагаются способы ее регулирования.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Модификации методов оценки доли теневой экономики:

- **монетарного метода,**
- **метода оценок по размеру незарегистрированной безработицы,**
- **метода Кауфмана-Калиберда,**
- **нечетко-множественного метода.**

Оценки доли теневой экономики России модифицированными методами.

Большинство современных методов и моделей, описывающих теневую экономику, были распределены по трем группам: модели принятия решения налогоплательщиком, методы, измеряющие размер теневой экономики, и игровые модели. Анализ каждой группы позволил выявить достоинства и недостатки методов и моделей, предложить обоснованные способы их совершенствования и создать собственную игровую модель.

Для отобранных четырех методов, измеряющих размер теневой экономики, в диссертации были предложены модификации, позволяющие ослабить некоторые жесткие начальные предположения.

1) *Недостатком монетарного метода* является предположение о равенстве скорости обращения денег в теневой и официальной экономиках, дающее смещенные оценки. Также в научной практике отсутствуют ежемесячные оценки доли теневой экономики России за период с 1995 по 2011 гг.

Переход от оценки абсолютных значений доли теневой экономики к оценке ее темпов прироста позволил ослабить начальное предположение. Вместо равенства скорости обращения денег в теневой и официальной экономиках было принято более слабое предположение о постоянстве отношения скоростей.

Было показано, что с 2002 по 2011 гг. это отношение составляет 1,87 раза, что позволило получить динамические ежемесячные оценки, не противоречащие известным в литературе результатам за отдельные годы.

Переход от расчетной базы с 1995-2011 гг. к 2002-2011 гг. связан с тем, что при оценках функциональной связи доли денежной массы $M0$ в $M2$ с налогами было получено, что она значительно меняется с 2002 г.

Достоинством полученных модифицированных оценок (Рисунок 1) является то, что они отображают развитие теневой экономики России в динамике за 10-летний период, при этом соответствуют точечным оценкам других авторов.

2) *Недостатки метода оценки размера теневой экономики по размеру незарегистрированной безработицы* заключаются в его начальных предположениях:

- о равенстве производительности труда в официальной и теневой экономиках;
- о занятости в теневой экономике только незарегистрированных безработных.

Эти предположения обеспечивали заниженные оценки доли теневой экономики. В работе они были заменены на следующие гипотезы:



Рисунок 1 – Оценка доли теневой экономики России (% ВВП) и тренда с 01.2002 г. по 12.2011 г. (монетарный метод, ежемесячные данные)

Источник: собственные расчеты, статистика Всемирного банка, ЦБ РФ, ФНС РФ, ФСГС РФ

- в теневой экономике заняты не только незарегистрированные безработные, но и работники официальной экономики, с частичной занятостью в теневой сфере; а также жители других стран, работающие нелегально на территории России. Обозначим эту величину за X . Их численность не известна, но она пропорциональна численности незарегистрированных безработных:

$$X = \text{const}_2 (U_{\text{ilo}} - U_{\text{fsz}}),$$

где U_{ilo} — число безработных согласно опросам службы занятости;

U_{fsz} — число официально зарегистрированных безработных;

- отношение производительности труда в официальной и теневой экономиках постоянно и может быть отлично от единицы:

$$\frac{\text{GDP}_{\text{official}}}{(L - U_{\text{ilo}})} = \text{const}_1 \frac{\text{GDP}_{\text{shadow}}}{(U_{\text{ilo}} - U_{\text{fsz}}) + X},$$

где $\text{GDP}_{\text{shadow}}$ — размер теневой экономики;

$\text{GDP}_{\text{official}}$ — размер официальной экономики;

L — совокупная численность экономически активного населения.

В условиях новых предположений модифицированным методом были произведены оценки доли теневой экономики России в ВВП с 1995 по 2011 гг. (Рисунок 2).

Так же как в монетарном методе достоинством полученных оценок является то, что они отображают развитие теневой экономики в динамике.

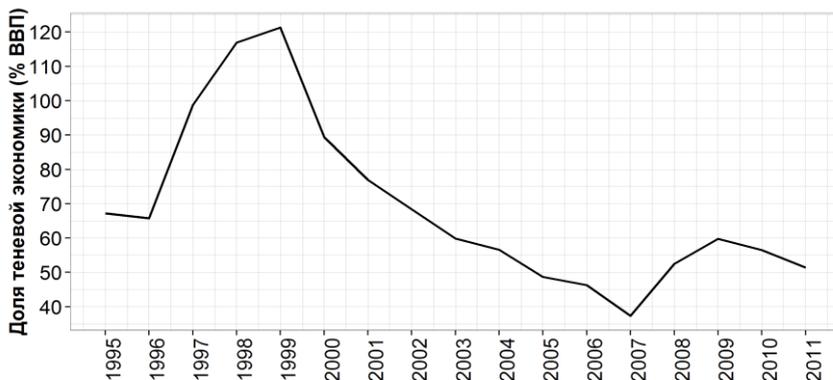


Рисунок 2 – Доля теневой экономики России (% ВВП) с 1995 по 2011 г., рассчитанная модифицированным методом на основе незарегистрированной безработицы (годовые данные)

Источник: собственные расчеты, статистика Всемирного банка, ФСГС РФ

3) Анализ точечных эластичностей потребления электроэнергии к ВВП России в динамике показал, что их значения с 1991 г. являются строго меньше единицы. Этот результат и ряд исследований дают основание считать, что оценки размера теневой экономики *методом Кауфмана-Калиберда*, находящиеся из предположения единичной эластичности потребления электроэнергии к ВВП, являются смещенными.

В модификации оригинального метода предположение о единичной эластичности потребления электроэнергии к ВВП было заменено предположением, что оценкой эталонной эластичности является скользящая средняя, построенная по значениям точечных эластичностей (в нашем случае длиной в 9 лет). Эта замена позволила элиминировать данное смещение. Оценки доли теневой экономики России в ВВП с 1991 по 2011 гг. модифицированным и оригинальным методами представлены на Рисунке 3 (графики I и II соответственно).

4) *Недостатком не получившего широкого распространения нечетко-множественного метода оценки теневой экономики* является форма представления результатов в виде нечетких множеств и затрудненный переход к числовому эквиваленту.

В качестве развития метода решается задача перехода от нечеткого множества доли теневой экономики в ВВП к ее четкой оценке.

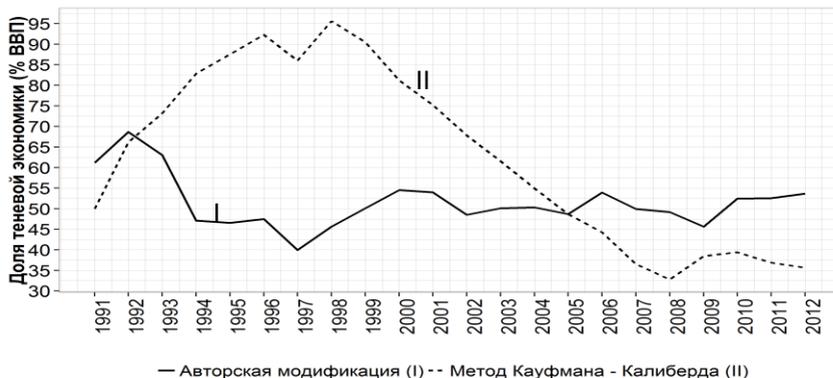


Рисунок 3 – Оценки доли теневой экономики России (% ВВП) в 1991–2012 гг. по методу Кауфмана — Калиберда (II) и авторской модификации (I) (годовые данные)

Источник: собственные расчеты, статистика ФСГС РФ

Для этого, *во-первых*, экзогенно задается ожидаемый размер теневой экономики и среднееквадратическое отклонение от него в начальный период. *Во-вторых*, предполагается, что значения принадлежности теневой экономики разным нечетким множествам – это показатели отклонения теневой экономики на определенное количество среднееквадратических отклонений относительно математического ожидания за выбранный период. Эти предположения позволили найти точку, в которой одновременно выполняются условия принадлежности размера теневой экономики двум нечетким множествам (Рисунок 4).

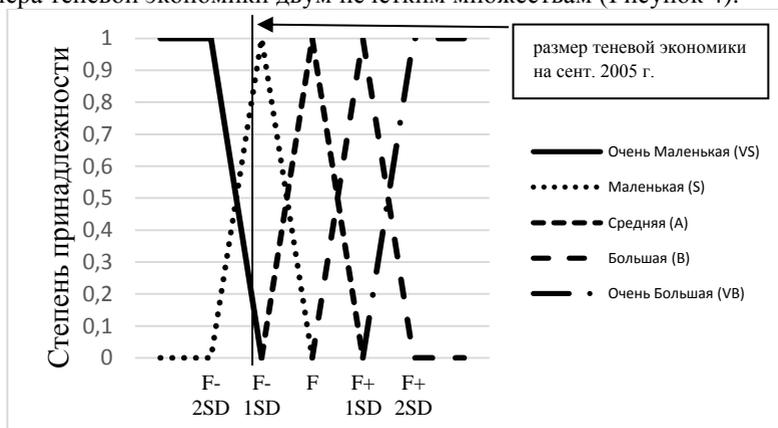


Рисунок 4 – Функции принадлежности к нечетким множествам прироста теневой экономики

Это дало возможность также получить прямое отображение двух нечетких множеств четкому числу (то есть, каждому размеру теневой экономики, которые описываются двумя нечеткими множествами, соответствует единственное четкое число). В-третьих, зная математические ожидания размера теневой экономики за предыдущие периоды (F), среднеквадратические отклонения за предыдущие периоды (SD) и расчетные величины отклонения от математических ожиданий (в терминах SD), можно более обосновано оценить размер теневой экономики. Ежемесячные оценки доли теневой экономики России в ВВП с 1995 по 2008 гг. этим способом представлены на Рисунке 5.

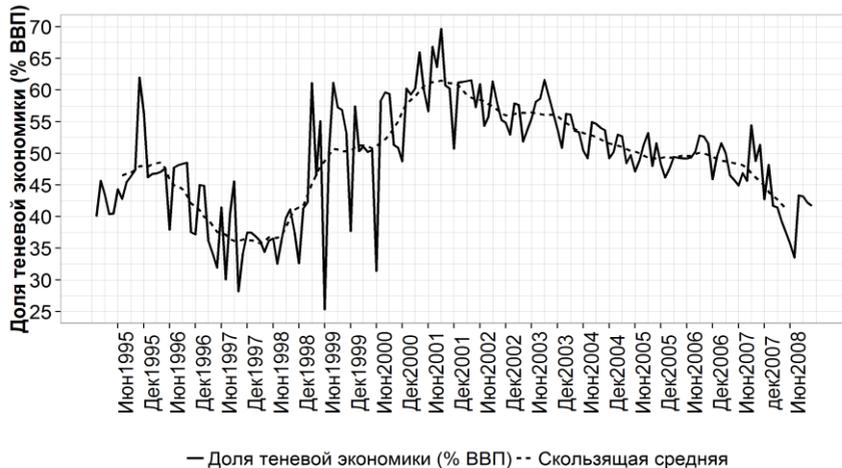


Рисунок 5 – Доля теневой экономики России (% ВВП) с 1995 по 2008 г. по модифицированному нечетко-множественному методу (ежемесячные оценки)

Источник: собственные расчеты, статистика Всемирного банка, ЦБ РФ, ФНС РФ, ФСГС РФ

Учитывая то, что даже в модифицированном нечетко-множественном методе сохраняется высокая кумулятивность ошибок при преобразованиях и высокая степень абстрактности вычислений, для построения интегрального показателя нами были отобраны только первые три метода, описывающие теневую экономику со стороны производства, потребления и рабочей силы.

2. Интегральный показатель, агрегирующий оценки модифицированных методов измерения теневой экономики, обеспечивающий комплексность, состоятельность, несмещенность и эффективность оценок.

В диссертации предложено решение задачи выбора подходящих весов для оценок используемых методов оценки.

Представим оценки, полученные выбранными методами для каждого года j , как некоторые истинные значения прироста доли теневой экономики плюс отклонение:

$$x_{ij} = \beta_j + \varepsilon_{ij},$$

где β_j - истинное значение прироста доли теневой экономики за год j , ε_{ij} - случайная ошибка i -ого метода оценки на j год. В случае одинакового распределения ε_{ij} , \bar{x} является несмещенной, состоятельной и относящейся к классу BLUE (Best Linear Unbiased Estimators, лучшей оценкой β во множестве всех возможных линейных несмещенных оценок). Это значит, что все веса в интегральном показателе равны $1/3$.

Но если ε_{ij} имеют разные дисперсии, то оценки \bar{x} не являются лучшими во множестве всех возможных линейных несмещенных оценок. Поэтому представим оценку теневой экономики в следующем виде:

$$\beta_j^* = \text{coef}_1 \cdot x_{1j} + \text{coef}_2 \cdot x_{2j} + \text{coef}_3 \cdot x_{3j},$$

где coef_i - коэффициент интегрального показателя для i -ого метода оценки прироста доли теневой экономики.

Минимум вариации β_j^* при ограничении $\sum_{i=1}^3 \text{coef}_i = 1$, достигается в случае:

$$\text{coef}_1 \cdot \text{var}(x_{1j}) = \text{coef}_2 \cdot \text{var}(x_{2j}) = \text{coef}_3 \cdot \text{var}(x_{3j}),$$

то есть формула расчета коэффициентов выглядит следующим образом:

$$\text{coef}_i = \frac{1}{\text{var}(x_{ij}) \left(\sum_{n=1}^3 \frac{1}{\text{var}(x_{nj})} \right)}. \quad (1)$$

Доказано, что оценки прироста доли теневой экономики, представленные интегральным показателем, с данными коэффициентами являются эффективными и относятся к классу BLUE, а также данные оценки являются несмещенными ($E(\beta_j^*) = \sum_{i=1}^3 \text{coef}_i \cdot \beta_j = \beta_j$) и состоятельными:

$$\text{var}(\beta_j^*) = \sum_{i=1}^N \text{coef}_i^2 \cdot \text{var}(x_{ij}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{\text{var}(x_{ij})}} \xrightarrow{N \rightarrow \infty} 0,$$

где N - число используемых методов оценки доли теневой экономики в ВВП в интегральном показателе.

Оценкой значения $\text{var}(x_{ij})$ будем считать значение вариации x_i на всем рассматриваемом периоде.

В окончательных расчетах интегрального показателя используется формула (1).

3. Оценки доли теневой экономики России в ВВП с 2002 по 2011 г. на основе разработанного интегрального показателя.

Необходимая для нормировки интегрального показателя точечная оценка теневой экономики была взята нами из работы Н.И. Сулова⁴ (48,7% ВВП на 2005 год). Динамика теневой экономики России за период с 2002 по 2011 гг. представлена на Рисунке 6.

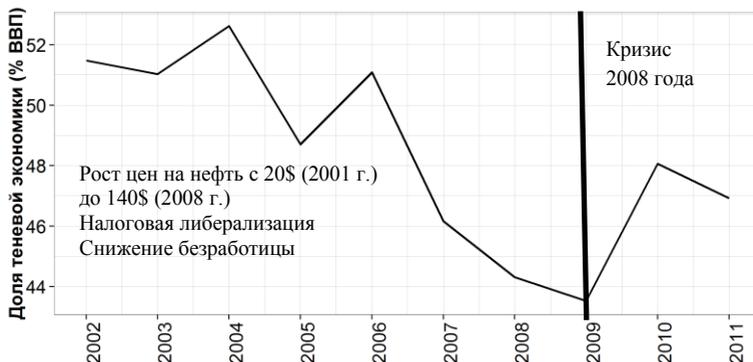


Рисунок 6 – Доля теневой экономики России с 2002 по 2011 гг., полученная методом интегрального показателя (% ВВП, годовые данные)
Источник: Расчеты автора

Максимум (52,6% ВВП) теневой экономики достигался в 2004 г., а минимум (43,5% ВВП) в 2009 г.

Общее снижение теневой экономики, наблюдаемая на Рисунке 6, с 2002 по 2009 гг. можно объяснить:

- ростом цен на нефть, что способствовало экономическому росту России;
- налоговой либерализацией и налоговой реформой начала 2000-х годов;
- общим снижением безработицы в стране.

Рост теневой экономики с 2009 г., наблюдаемый на Рисунке 6, можно объяснить финансовым кризисом 2008 г.

Было получено, что в 2011 г. доля теневой экономики составила 46,9% ВВП.

⁴ Сулов Н.И. Воздействие роста цен на энергоресурсы на размеры теневой экономики в странах мира: Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». 117-е заседание от 25 янв. 2011 г.: [Доклад и дискуссия] / Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. - М.: Изд-во ИНП, 2011. - 48 с.

4. Игровая модель взаимодействия государства и населения. Существование и аналитическое представление Нэшевского равновесия в данной модели.

Полученная высокая доля теневой экономики актуализирует понимание качественных сторон ее развития, выявление причин и оценку последствий. Для этих целей обычно используются модели принятия решения налогоплательщиками или игровые модели.

Среди множества существующих игровых моделей не были обнаружены макромоделей, посвященные взаимоотношению государства и населения как агентов. В то же время построение модели теневой экономики, где государство и население конкурируют за возможность перераспределения ресурсов, позволяет исследовать механизм образования теневой экономики и выявить факторы, влияющие на нее в процессе их конкуренции. Поэтому в диссертации предложена *макромодель взаимодействия между двумя типами экономических агентов: государством и населением*.

В модели предполагается, что функция полезности государства зависит от объема потребления населения (c_{1i}) и поступлений в государственный бюджет (g_1) и представлена следующим образом:

$$\left(\sum_{i=1}^n c_{1i}\right)g_1^{s1} \rightarrow \max_{g_1}$$

где $s1$ – коэффициент веса налоговых поступлений в функции полезности государства, который зависит от общей политики действующего правительства;

n – численность населения, участвующего в игре (налогоплательщиков);

c_{1i} – потребление i -ого человека в функции полезности государства, рассчитываемое как его доход после уплаты налогов:

$$c_{1i} = R_i(1 - \tau m_i),$$

где R_i – доходы i -ого человека;

τ – реальная налоговая ставка на доходы населения, включающая все виды налоговых сборов;

m_i – доля легальных доходов i -ого человека в его общем объеме доходов;

φ_i – доля теневых доходов i -ого человека в его общем объеме доходов ($\varphi_i = (1 - m_i)$);

g_1 – поступления в бюджет государства, рассчитываемые как налоговые поступления с заявленных доходов населения:

$$g_1 = \sum_{i=1}^n R_i \tau m_i.$$

В модели также предполагается, что функция полезности i -ого индивидуума (отдельного представителя населения) зависит от личного потребления (c_{2i}) и поступлений в государственный бюджет (g_2) на одного человека и имеет вид:

$$c_{2i}g_2^{s2_i} \rightarrow \max_m,$$

где $s2_i$ – вес общественных благ, генерируемых государством, в функции полезности i -ого человека.

Величина $s2_i$ зависит от эффективности правительства, находящегося у власти, его способности генерировать общественное благо, размера криминальной экономической деятельности и коррупции, а также от общего менталитета населения. Этот коэффициент описывает, насколько сильно люди желают потреблять общественное благо, генерируемое государством (в виде оплачиваемых налогов).

В этих условиях потребление населения в функции полезности населения записывается иначе, чем для государства:

$$c_{2i} = R_i(1 - tm_i) - R_i(1 - m_i)pk,$$

где k – коэффициент, отражающий размер штрафов в рублях при обнаружении уклонения от уплаты налогов на каждый рубль выявленных теневых доходов (при $k = 1$ налоговые службы изымают все найденные теневые доходы).

ρ – коэффициент, отражающий объем выявленных теневых доходов в общих теневых доходах. Он рассчитывается как произведение вероятности проверки отдельного человека налоговыми службами (μ) и доли выявленных скрытых доходов при проведении проверки (ν), т.е. $\rho = \mu\nu$.

В этом случае, величина $R_i(1 - m_i)\rho k$ является затратами населения по нахождению в тени.

Предполагается, что ρ связан с общим размером теневой экономики функцией $\rho = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i}{n}\right)^\alpha$, где $\alpha > 0$. Чем большую долю теневых доходов в общих доходах скрывает население, тем проще их обнаружить во время проверки и тем чаще налоговые службы проверяют отдельных индивидуумов. Если теневой экономики нет, то нет смысла проверки населения и $\rho = 0$, если $\varphi \rightarrow 1$, то налоговые органы, проверяя все доходы населения, фактически выявляют все теневые доходы, т.е. $\rho \rightarrow 1$.

В данной модели поступления в государственный бюджет в функции полезности индивидуума выглядит следующим образом:

$$g_2 = \frac{\sum_{i=1}^n R_i tm_i}{n}.$$

В модели также принято предположение, что все агенты (государство и население) делают выбор, в каком объеме потреблять общественное благо и в каком объеме потреблять частное благо (потребление населения).

Некраевое равновесное значение размера теневой экономики по Нэш в случае идентичных представителей населения и $\alpha = 1$ выглядит следующим образом:

$$\varphi = 1 - m = \frac{n + 1 - \sqrt{(n + 1)^2 - 4 \frac{(ns_1 - s_2)(s_2 + n + 1)}{(1 + s_1)k}}}{2(s_2 + n + 1)}.$$

Условие $\varphi \leq 1$ выполняется всегда. Условие $\varphi \geq 0$ будет выполнено при $ns_1 \geq s_2$. Если $ns_1 < s_2$, то равновесием является краевая точка ограничения $\varphi \in [0, 1)$, т.е. $\varphi = 0$. В случае $m < \frac{s_1}{(1 + s_1)}$ равновесное значение налоговой ставки будет равно единице ($\tau = 1$).

Докажем, что данное равновесие является устойчивым. Метод нахождения равновесия в данной игре идентичен процессу «нащупывания» в модели дуополии по Курно. Достаточное условие устойчивости равновесия в данной модели выполняется и выглядит следующим образом:

$$\left| \frac{d\tau_{\text{gov}}}{dm} \right| \left| \frac{dm_{\text{pop}}}{d\tau} \right| < 1,$$

где τ_{gov} - функция отклика государства, m_{pop} - функция отклика населения.

Из этого вытекает, что это равновесие является устойчивым.

Причины того, что крайевые значения равновесия редко встречаются, можно объяснить следующим:

- Отсутствие ситуации нулевой теневой экономики можно объяснить тем, что население стран является неоднородным. Фактически население распределено по s_2 . Поэтому ситуация, когда для каждого индивидуума выполнено ограничение $ns_1 < s_2$, маловероятна.
- Возможность населения выбирать правительство позволяет ему регулировать коэффициент s_1 , голосуя за ту или иную партию. Население старается не допускать ситуацию краевого равновесия с единичной налоговой ставкой.

5. Свойства теневой экономики, выявленные на основе построенной игровой модели:

- *положительная зависимость между приростом государственного долга и приростом доли теневой экономики, соотношенной с долей официальной экономики в общих доходах;*

Выявленная на модели линейная взаимосвязь между приростом государственного долга (в % общего ВВП) и приростом доли теневой экономики (в % общего ВВП) была подтверждена на нескольких парных панельных регрессиях, в том числе на данных, полученных с помощью

интегрального показателя. Доля теневой экономики во всех регрессиях была значимым фактором, средний уровень R^2 составлял 35%, что является удовлетворительным результатом в случае работы с приростами.

• *положительная зависимость доли теневой экономики в общем объеме доходов населения от численности населения, принимающего участие в игре, при прочих равных условиях;*

Симуляция модели методом Монте Карло показала, что производная $d\phi_i/dn$ функции доли теневой экономики по численности населения при некраевых значениях равновесия всегда положительна. Получено, что чем больше численность населения в стране, тем больше размер теневой экономики при прочих равных условиях. Это объясняется тем, что человек при уплате налогов осознает, что доля выплачиваемых им налогов в общем объеме поступлений в бюджет мала, и если он скроет часть доходов, то объем общих поступлений в бюджет сократится незначительно. Это стимулирует индивидуума к увеличению объема скрытых доходов.

Подчеркнем, что все функции зависимости доли теневой экономики от численности населения в случае некраевого равновесия имеют один и тот же вид (см. Рисунок 7).

Из полученной зависимости видно, что в случае большой численности населения увеличение на одного человека мало влияет на долю теневой экономики, а в случае малой численности – сильно (первая производная положительна, вторая производная отрицательна).

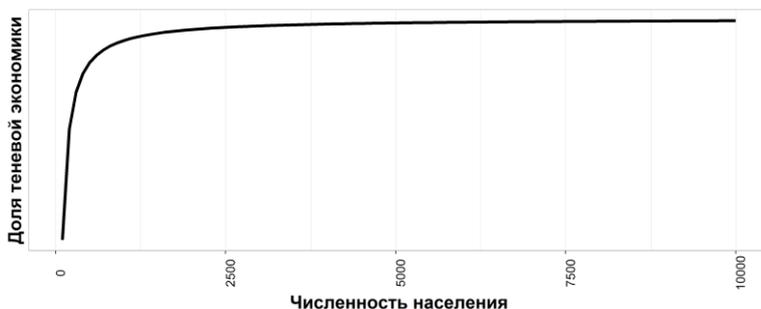


Рисунок 7 – Функция зависимости доли теневой экономики от численности населения страны

Источник: Расчеты автора диссертации

• *положительное влияние на благосостояние населения его возможности скрывать свои доходы в случае, если население использует кооперативные игры (если решение о размере доли теневой*

экономики принимает единый представитель), и отрицательное влияние – в случае не единственного представителя населения.

Симуляция модели методом Монте Карло показала, что в случае некраевых значений равновесия, значение функции полезности населения максимально в случае единственного представителя населения. Значение функции полезности населения в случае его численности свыше одного в 99,9% итерациях меньше, чем в случае, когда уход в тень невозможен (отсутствие теневой экономики). То есть, наличие теневой экономики уменьшает благосостояние каждого индивидуума если их много и увеличивает его в случае одного представителя.

Полученные в диссертации результаты могут служить основой для дальнейшего развития выбранного направления исследования.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах, входящих в Перечень ВАК РФ

1. **Костин А.В.** Опыт измерения теневой экономики в западной литературе // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. - 2011. - Т. 11, вып. 4. - С. 33-43. – 1,28 п.л.

2. **Костин А.В.** Теневая экономика и государственное управление // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. - 2012. - Т. 12, вып. 1. - С. 18-25. – 0,87 п.л.

3. **Костин А.В.** Теневая экономика: понятие, сущность, содержание, тенденции развития // Сибирская финансовая школа. - 2014. - № 1. - С. 19-23. – 0,61 п.л.

4. **Костин А.В.** Модель генерации теневой экономики в процессе взаимодействия государства и населения // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. - 2014. - Т. 14, вып. 1. - С. 15-26. – 1,31 п.л.

Публикации в других изданиях

5. **Костин А.В.** Оценка динамики теневой экономики России за период 1995-2008 гг. // Проблемы инновационного развития России : сб. науч. тр. ИЭОПП СО РАН / отв. ред. В.Н. Павлов, Л.К. Казанцева ; ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск, 2009. - С. 295-308. – 0,87 п.л.

6. **Костин А.В.** Теневая экономика и государственное управление // VIII осенняя конференция молодых ученых в Новосибирском

Академгородке: актуальные вопросы экономики и социологии. 19-21 нояб. 2012 г. : тез. док. / отв. ред. И.О. Семькина; ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск, 2012. - С. 125-127. – 0,12 п.л.

7. **Костин А.** Shadow economy and government police // VIII осенняя конференция молодых ученых в Новосибирском Академгородке: актуальные вопросы экономики и социологии. 19-21 нояб. 2012 г. : тез. док. / отв. ред. И.О. Семькина ; ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск, 2012. - С. 139-141. – 0,08 п.л.

8. **Костин А.В.** Измерение размера и моделирование теневой экономики России // IX Осенняя конференция молодых ученых в Новосибирском Академгородке: Актуальные вопросы экономики и социологии : сб. тезисов док. науч.-практ. конф. молодых ученых, 21-23 окт. 2013 г. / отв. ред. А.А. Горюшкин ; ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск, 2013. - С. 179-181. – 0,11 п.л.

9. **Костин А.В.** Генерация теневой экономики в процессе взаимодействия государства и населения // Исследования молодых ученых: экономическая теория, социология, отраслевая и региональная экономика : сб. статей / под ред. О.В. Тарасовой, А.А. Горюшкина ; Мин. обр. и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск : Изд-во НГУ, 2014. - С. 57-60. – 0,23 п.л.